

Méthane 2030 : la réduction du méthane entérique émis par les bovins

Présentation de la démarche collective française qui a pour objectif d'identifier et de développer des solutions de réduction des émissions de méthane entérique des bovins.

Mots clés : Méthane entérique, bovins, génétique, conduite, alimentation

Auteur : Mickael Brochard ^{1,2}

¹Institut de l'Élevage, Paris, 75012, France

²APIS-GENE, Paris, 75012, France

Mail de l'auteur correspondant : mickael.brochard@idele.fr

Les filières bovines et les acteurs de la R&D développent une approche multi-leviers pour élaborer des solutions de réduction de l'empreinte carbone des produits animaux adaptées à une diversité d'élevages. (Cet article est le premier d'une série de cinq issus des interventions scientifiques aux Matinales de la Recherche 2025 d'Interbev, le 25 mars 2025).

Résumé

La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), notamment le méthane entérique (CH₄) issu des bovins, est un enjeu crucial pour atteindre les objectifs de neutralité carbone à 2050. Le programme Méthane 2030 (2023-2028) s'attache à répondre au double défi de la réduction des émissions de CH₄ et de la souveraineté alimentaire de la France. Il vise à réduire de 30 % les émissions de CH₄ des élevages bovins français d'ici 10 ans sans réduire la production de lait et de viande. Grâce à l'emploi de plusieurs méthodes de mesure ou estimation des émissions, dans un réseau de fermes expérimentales et élevages privés, il s'agit de développer des références et des solutions basses émettrices mobilisant différents leviers (alimentation, solutions nutritionnelles, génétique, conduite...). Ce programme, porté par un consortium réunissant la profession, la recherche et le développement, produira une « boîte à outils » basée sur l'outil CAP'2ER®, la sélection génomique, et le conseil en élevage.

Abstract: Methane 2030: reducing enteric methane emissions from cattle

Reducing greenhouse gas (GHG) emissions, particularly enteric methane (CH₄) from cattle, is a key challenge in achieving carbon neutrality by 2050. The Methane 2030 program (2023–2028) addresses this issue by pursuing a 30% reduction in CH₄ emissions from French cattle farming within ten years, while maintaining milk and meat production levels. Combining a network of experimental farms and commercial herds, the program uses multiple measurement and estimation methods to develop reference data and identify effective low-emission strategies. Several levers are explored, including feeding practices, nutritional additives, genetic improvement, and herd management innovations. Coordinated by a consortium of industry, research, and development partners, Methane 2030 will deliver an integrated “toolbox” for emission mitigation. Built around the CAP'2ER® assessment tool, genomic selection, and livestock advisory services, this toolbox will provide practical and science-based solutions to support sustainable, low-emission cattle production systems in France.

INTRODUCTION

Méthane 2030 est une démarche collective française qui a pour objectif d'identifier et de développer des solutions de réduction des émissions de méthane entérique des bovins. Ce programme a été lancé fin 2023 dans le cadre de la Stratégie nationale

bas carbone. Les solutions qui en découleront seront déployées à travers l'outil de diagnostic environnemental CAP'2ER® et les outils génétiques via les réseaux de conseil en élevage, à destination de tous les éleveurs bovins.

I. LA MESURE OU L'ESTIMATION DES EMISSIONS DE CH₄ A L'ECHELLE ANIMALE

Les travaux sur les leviers de réduction des émissions de méthane (CH₄) des bovins requièrent une capacité de mesure à suffisamment grande échelle pour construire des références solides

extrapolables. Il existe différentes méthodes pour mesurer les émissions de méthane par les herbivores. La mesure en chambre respiratoire est la référence absolue.

I.1. GreenFeed (C-Lock Inc., Rapid City, SD, USA)

Le GreenFeed (Figure 1, EFSA Journal, 2021) est une méthode alternative plus accessible que la chambre respiratoire et largement utilisée en recherche. Il s'agit d'un distributeur d'aliments

couplé à un analyseur des gaz éructés. Il reste assez onéreux (~80 k€ hors consommables) et nécessite un suivi rigoureux.

Figure 1 : GreenFeed installé sur une remorque pour être utilisé au pâturage (B. Deroche, Idele).



I.2. Des méthodes approchées basées sur des indicateurs périphériques

D'autres équipements ou d'autres méthodes plus indirectes sont utilisés pour estimer les émissions de méthane des herbivores :

Sniffer : il estime des concentrations en CH₄ dans l'air (converties en flux). Il est généralement installé au sein d'un robot de traite. Il a des résultats encourageants et est utilisable à grande échelle.

Laser Methane Detector : il s'agit d'un pistolet laser infra-rouge permettant d'estimer une concentration en CH₄ (convertible en flux). Il est moins précis, mais utilisable en conditions variées.

Équations de prédiction : l'équation faisant référence actuellement s'appuie sur des paramètres de la ration ingérée et sur le poids vif (Sauvant *et al.*, 2018). Un autre type d'équation considère le profil en acides gras du lait et la production laitière (Bougouin *et al.*, 2019). D'autres équations ont été établies à partir de spectres moyen infrarouge du lait (Fresco *et al.*, 2024) ou de spectres proche infrarouge des fèces (Andueza *et al.*, 2022). Quelques prédicteurs prospectifs sont envisagés (ex. : microbiote ruminal).

Malgré ces progrès, il demeure un besoin important de tests, de consolidations et de validations des cadres d'application de ces différentes méthodes.

II. LES LEVIERS TECHNIQUES ENVISAGEABLES EN ELEVAGE BOVIN

La bibliographie est abondante sur les leviers potentiels ou confirmés pour réduire les émissions de méthane. Elle révèle que le potentiel de réduction du

méthane entérique des bovins est de l'ordre de 50% en combinant les leviers.

II.1. Alimentation des animaux

Par le lien entre digestion de la cellulose et fermentations ruminales, les choix alimentaires peuvent réduire les émissions de CH₄ de 10 à 20 % (amidon/lipides vs fibre, digestibilité, présence de légumineuses, teneurs en tanins...) (Martin *et al.*, 2010, 2021).

Selon les espèces végétales, le stockage du carbone dans le sol peut varier, renforçant ainsi l'effet d'atténuation des émissions carbonées.

II.2. L'ajout d'ingrédients ou compléments nutritionnels

Les principales solutions disponibles sur le terrain ou à l'étude sont : 3-NOP (Bampidis *et al.*, 2021, Honan *et al.*, 2022) (-20 à -40 %), nitrates (-10 à -20 %), extraits d'algues (prometteur mais à mieux investiguer), extraits végétaux et charbon actif. Ces solutions sont mises en œuvre via l'ajout, sous différentes formes, à la ration des animaux.

L'opérationnalité et l'effectivité en conditions réelles, notamment au pâturage, ainsi que les éventuels effets indirects, ou encore les dimensions d'acceptabilité sociétale et économique sont à étudier précisément.

II.3. La conduite du troupeau

Les pratiques permettant d'améliorer l'efficacité de l'élevage (rapport entre productions et temps d'élevage des animaux) et qui n'ont pas un effet direct d'augmentation des rejets de CH₄ des individus,

améliorent l'empreinte méthane. En effet, la conduite du troupeau peut intervenir à hauteur de 10 à 20 % dans la réduction des émissions de CH₄.

II.4 La sélection des animaux

Une sélection directe contre les émissions de CH est possible (Renand *et al.*, 2018) et peut permettre, après une phase d'initialisation, une baisse de -10 à -15 % en dix ans (De Haas *et al.*, 2011). Mais la génétique peut contribuer aussi indirectement au travers d'une amélioration de l'efficacité productive (longévité, précocité, santé, format des animaux, production...). Afin de tenir compte des corrélations et compromis

entre les différents caractères, une approche multi-caractères sera développée en parallèle de l'approche directe. La constitution d'une population de référence (animaux disposant à la fois de mesures d'émissions de CH₄ et de génotypes ou à défaut généalogies) de taille et de qualité suffisante pour établir une évaluation génétique directe est complexe et prendra beaucoup de temps en bovin viande.

II.5. Utilisation de ces différents leviers

Parmi ces différentes solutions, certaines sont déjà disponibles (utilisables sur le terrain, par exemple le 3-NOP, l'amélioration de l'efficacité animale...) alors que d'autres ne sont qu'au stade de preuves de concept nécessitant des travaux de R&D pour aboutir à une application sur le terrain, et beaucoup sont en situation intermédiaire entre la preuve de concept et

l'application. Il manque en particulier de références d'émissions de CH₄ pour couvrir les différents systèmes et types de bovins (ex. en allaitant), ou sur les modalités d'utilisation de fourrages, types de concentrés et compléments dans différents contextes avec les gains attendus réels, durée de rémanence, tout en contrôlant les éventuels effets indésirables.

III. METHANE 2030 : UN PROGRAMME GLOBAL ET MULTIDISCIPLINAIRE

Méthane 2030 a été conçu selon une stratégie d'agrégation des connaissances et leviers, d'amplification pour toucher un maximum de systèmes et pratiques, d'accélération et d'accompagnement des éleveurs. Labellisé par Valorial, il est soutenu financièrement par France 2030, les professionnels du secteur, l'UE (France Relance) et le Casdar. Il a débuté fin 2023 et se

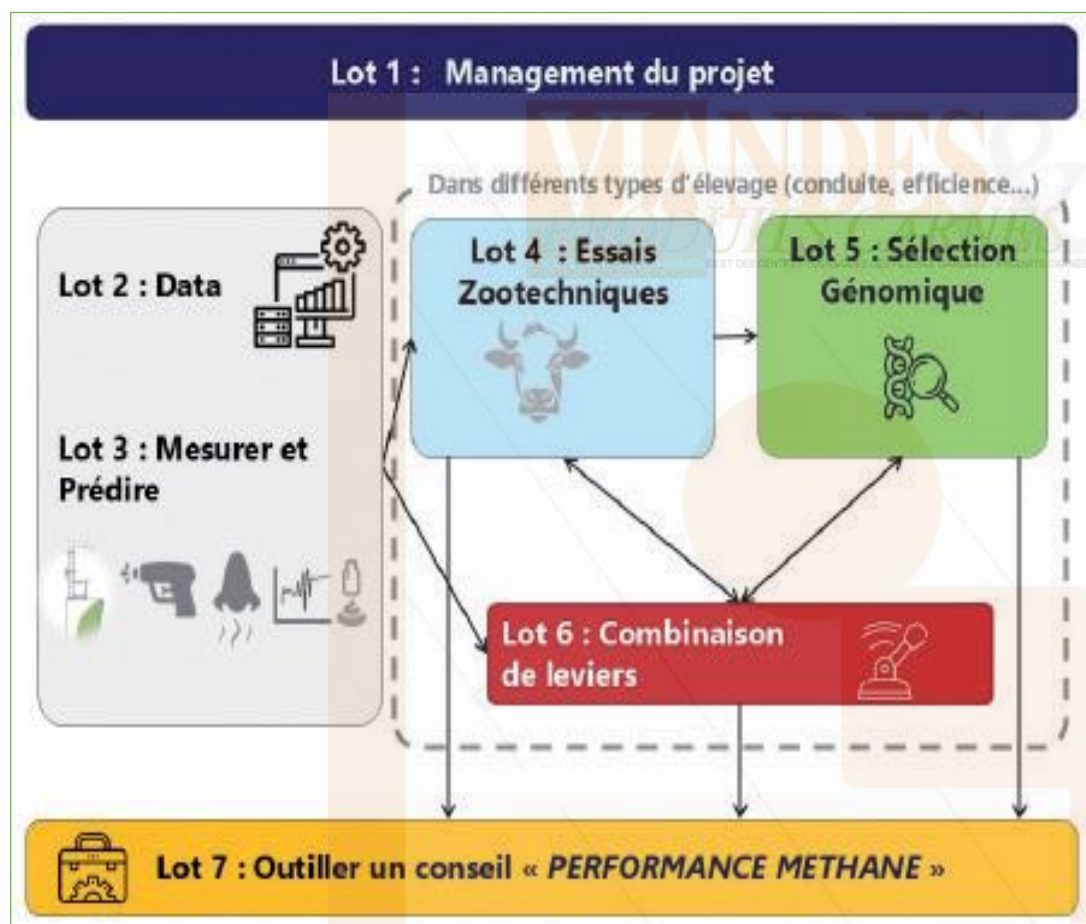
terminera en juin 2028. Il s'appuie sur consortium large porté par APIS-GENE pour le compte des interprofessions bovins lait (Cniel), bovins allaitants (INTERBEV) et la Confédération Nationale de l'Élevage. Il réunit l'Institut de l'Élevage, Inrae, plusieurs chambres d'agriculture, Eliance, Races de France, F@rmXP, ABCIS et France Génétique Elevage.



L'objectif est d'élaborer un panel de solutions basses émettrices de CH₄ pour un déploiement basé sur CAP'2ER® et la sélection génomique via les réseaux de conseil en élevage. L'ambition est de

permettre, par la mise en œuvre des solutions, la réduction des émissions de CH de l'élevage bovin français de -30 % à échéance de dix ans.

Figure 2 : Organisation de Méthane 2030.



Le programme est découpé en lots (Figure 2). Deux sont consacrés à la gestion des données et aux méthodes de mesure et estimation du CH₄ (en considérant le GreenFeed comme méthode de référence). Le lot 4 est consacré à la mise en œuvre de près de trente essais zootechniques grâce à un réseau de quinze fermes expérimentales et deux stations génétiques privées. Une dizaine de solutions nutritionnelles seront testées, en plus des

combinaisons de races, systèmes et types d'animaux. Le lot 5 porte sur le déterminisme génétique et à l'élaboration de solutions de sélection génomique multi-caractère. Le lot 6 s'intéresse à la combinaison des leviers à l'échelle des systèmes et de territoires, incluant des comparaisons à l'international. Le lot 7 vise à agréger ces connaissances pour former une « boîte à outils » et des méthodes pour accompagner les éleveurs dans l'application des solutions.

CONCLUSION

Dans une démarche collective de transition et de résilience, les travaux de Méthane 2030 participent aux actions de réduction des émissions de GES en élevage, permettant de réaliser l'engagement des filières bovines dans la Planification écologique qui vise une réduction de 5 millions de tonnes eq. CO₂ des bovins à horizon 2030. En se basant sur CAP'2ER®, sur la sélection génomique et sur une approche de conseil global, Méthane 2030 outillera

un service complet aux éleveurs pour réduire les émissions de CH₄ de leurs fermes. Pour les filières ruminants, il s'agit de contribuer à une réduction durable de leur empreinte carbone, adaptée à la diversité des contextes. Avec Méthane 2030, scientifiques et professionnels des filières bovines positionnent clairement l'élevage comme un acteur à la fois de la décarbonation et de la souveraineté alimentaire.

Références bibliographiques

Andueza D, Picard F, Pourrat J, Vanlierde A., Nozière P., Cantalapiedra-Hijar G., Morgavi D., de La Torre A., Dehareng F., Martin C., Renand G. (2022). Phenotyping of enteric methane emissions and intake from near-infrared spectra of beef cattle faeces. 73th EAAP International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition, Sep 2022, Granada, Spain. Granada, Spain.

Bampidis V, Azimonti G, de Lourdes Bastos M, *et al.* (2021). Safety and efficacy of a feed additive consisting of 3-nitrooxypropanol (Bovaer® 10) for ruminants for milk production and reproduction (DSM Nutritional Products Ltd). EFSA Journal, 19(11), 6905. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6905>

Bougouin A, Ranga Niroshan Appuhamy JAD, Ferlay A, *et al.* (2019). Individual milk fatty acids are potential predictors of enteric methane emissions from dairy cows fed a wide range of diets: Approach by meta-analysis. Journal of Dairy Science, 102(11), 10616-10631. <https://dx.doi.org/10.3168/jds.2018-15940>

De Haas Y, Windig JJ, Calus MPL, *et al.* (2011). Genetic parameters for predicted methane production and potential for reducing enteric emissions through genomic selection. Journal of Dairy Science, 94(12), 6122-6134. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4439>

Fresco S, Vanlierde A, Boichard D, *et al.* (2024). Combining heterogeneous GreenFeed measurements to predict methane emissions from cow milk mid-infrared spectra and phenotypes. Animal, 18, 101200. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101200>

Honan M, Feng X, Tricarico JM, *et al.* (2022). Feed additives as a strategic approach to reduce enteric methane production in cattle: modes of action, effectiveness and safety. Animal Production Science, 62, 1303-1317. <https://doi.org/10.1071/AN20295>

Martin C, Morgavi DP, Doreau M. (2010). Methane mitigation in ruminants: from microbe to the farm scale. Animal, 4, 351–365. <https://doi.org/10.1017/S1751731109990620>

Martin C, Nidekorn V, Maxin G, *et al.* (2021). The use of plant bioactive compounds to reduce greenhouse gas emissions from farmed ruminants. In Reducing greenhouse gas emissions from livestock production. Editions Burleigh Dodds Science Publishing. 358 pages. <https://dx.doi.org/10.19103/as.2020.0077.13>

Renand G, Vinet A, Decruyenaere V, *et al.* (2018). Methane and carbon dioxide emission of beef heifers in relation with growth and feed efficiency. Animal, 9, 1136. <https://doi.org/10.3390/ani9121136>

Sauvant D, Giger-Reverdin S, Eugene M. (2018). Émissions de méthane entérique. Alimentation des ruminants : Apports nutritionnels - Besoins et réponses des animaux - Rationnement - Tables des valeurs des aliments, 4^{ème} édition., Paris, Éditions Quae, 243-247.